



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :

H04B 1/38, 7/26

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/13945

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

2. April 1998 (02.04.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02069

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. September 1997
(15.09.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 39 188.1 24. September 1996 (24.09.96) DE
96117343.2 29. Oktober 1996 (29.10.96) EP

(34) Länder für die die regionale oder
internationale Anmeldung eingereicht
worden ist:

DE usw.

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (DE/DE);
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).(72) Erfinder: EUL, Hermann-Josef; Hirschplanallee 7, D-85764
Oberschleißheim (DE). GOTTLÖBER, Helmut; Luitpold-
strasse 14, D-82210 Germering (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR.

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.**Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: BASE STATION FOR A MOBILE RADIO TELEPHONE SYSTEM

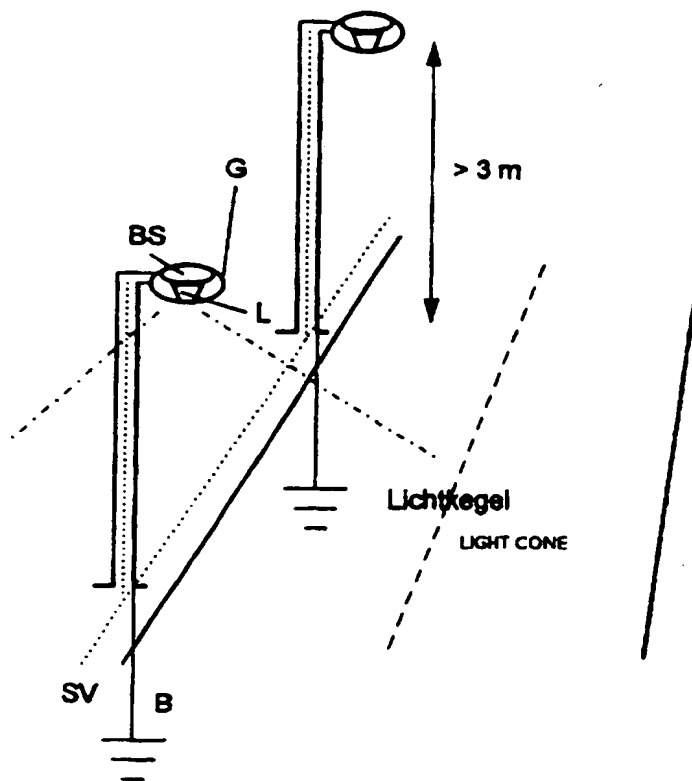
(54) Bezeichnung: BASISSTATION FÜR EIN MOBILFUNKSYSTEM

(57) Abstract

The invention concerns a radio station (BS) for a communication system, the radio station being integrated in a housing (G) for a lighting device (L) or an optical signalling device with a light transmitter and an external power supply (SV). The combination of a radio station (BS) with a lighting device (L) or an optical signalling device considerably reduces installation expenditure, for example for a base station in a GSM mobile radio telephone network.

(57) Zusammenfassung

Eine Funkstation (BS) für ein Kommunikationssystem wird in ein Gehäuse (G) einer Beleuchtungseinrichtung (L) bzw. einer optischen Signalisierungseinrichtung mit einem Lichtstrahler und einer externen Stromversorgung (SV) integriert. Durch die Kombination einer Funkstation (BS) mit einer Beleuchtungseinrichtung (L) bzw. einer optischen Signalisierungseinrichtung verringert sich der Installationsaufwand beispielsweise für eine Basisstation in einem GSM-Mobilfunknetz erheblich.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | MX | Mexiko | | |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CM | Kamerun | | | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

Beschreibung

BASISSTATION FÜR EIN MOBILFUNKSYSTEM

- 5 Die Erfindung betrifft eine Funkstation für ein Kommunikationssystem mit einem netzseitigen kommunikationstechnischen Anschluß und mit einem Stromversorgungsanschluß.

10 Funkstationen sind stationäre Funkeinrichtungen, die für Kommunikationssysteme, beispielsweise Mobil-Kommunikationssysteme, z.B. das GSM (global system for mobile communication)-Mobilfunksystem oder das DECT (digital enhanced cordless telephony) Schnurlos-Telefoniesystem, die Funkschnittstelle zu mobilen oder stationären Endgeräten realisieren.

15 Diese Funkstationen werden in speziell dafür eingerichteten Räumlichkeiten und Behältnissen untergebracht, um sie mit der notwendigen technischen Infrastruktur zu verbinden. Zur technischen Infrastruktur gehören eine Stromversorgung, Einrichtungen zum Klimaschutz, ein kommunikationstechnischer Anschluß und Vorkehrungen für Antenneneinrichtungen der Funkstation, um eine bestimmungsgemäße Funkausbreitung zu gewährleisten.

25 Ein typisches Beispiel hierfür ist die Unterbringung der Funkstation in einem klimatisierten Raum, in den eine Stromversorgung, ein kommunikationstechnischer Anschluß und ein Anschluß für einen Blitzschutz herangeführt werden. Die Montage einer abgesetzten Antenne ist auf einem Dach oder
30 einem gesonderten Mast vorgesehen. Für eine derartig installierte Funkstation ist somit ein erheblicher Aufwand an Erschließungskosten und Montagekosten notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Installationsaufwand für eine Funkstation zu verringern. Diese Aufgabe
35 wird durch die Funkstation nach den Merkmalen des Patent-

anspruchs 1 oder 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

5 Eine Funkstation für ein Kommunikationssystem mit einem netz-
seitigen kommunikationstechnischen Anschluß und mit einem
Stromversorgungsanschluß wird erfindungsgemäß in ein Gehäuse
einer Beleuchtungseinrichtung oder einer optischen Signali-
sierungseinrichtung integriert, wobei die Beleuchtungsein-
richtung bzw. die optische Signalisierungseinrichtung einen
10 Lichtstrahler und eine externe Stromversorgung enthält.

Eine Miniaturisierung von Funkstationen, siehe dazu die
Europäische Patentanmeldung EP 0 690 641 A2, ermöglicht die
Integration der technischen Einrichtungen einer Funkstation
15 in kleinere Gehäuse. Eine Beleuchtungseinrichtung, wie sie
durch eine Straßenlampe, eine Außenleuchte, z.B. in Halte-
stellenbereichen, oder durch eine Deckenbeleuchtung in Räum-
lichkeiten gebildet wird, weist den Vorteil auf, daß dabei
bereits ein Großteil der technischen Infrastruktur mit einem
20 Wetterschutz und einer externen Stromversorgung in einem
Gehäuse vorhanden ist. Gleiches gilt für optische Signalisie-
rungseinrichtungen. Weiterhin bieten diese Einrichtungen den
Vorteil, daß sie zur Beleuchtung bzw. Versorgung von Räumen
dienen, in denen sich eine größere Anzahl von Menschen auf-
25 hält. Die Montageorte dieser Einrichtungen korrespondieren
damit mit den Räumen, die durch ein Kommunikationssystem be-
sonders zu versorgen sind.

Die Integration von Funkstationen in bereits bestehende tech-
30 nische Einrichtungen, im Gegensatz zu einer getrennten Mon-
tage, und besonders in Beleuchtungseinrichtungen oder op-
tische Signalisierungseinrichtung bringt den zusätzlichen
Vorteil mit sich, daß Netzbetreiber keine zusätzlichen Stand-
orte für die Funkstationen erschließen müssen, wenn eine Ver-
35 dichtung des Netzes vorgenommen werden soll. Auch stadtplane-
rischen Anforderungen für die Gestaltung und Montage von
Funkstationen kann leichter entsprochen werden, wenn bekannte

Formen von Beleuchtungseinrichtungen oder optischen Signalisierungseinrichtung, wie Verkehrsampeln bzw. beleuchtete Verkehrsschilder, vorteilhaft mitgenutzt werden.

- 5 Der Stromversorgungsanschluß der Funkstation wird vorteilhafterweise an die externe Stromversorgung angeschlossen. Dadurch kann eine gesonderte Stromzufuhr für die Funkstation eingespart werden.
- 10 Vorteilhafterweise wird eine Antenneneinrichtung der Funkstation derartig montiert, daß deren Abstrahlungsdiagramm mit dem des Lichtstrahlers korrespondiert. Die Planung der Versorgung von Räumen durch Beleuchtungseinrichtungen sieht normalerweise eine Flächendeckung und eine durchgehende,
- 15 möglichst gleichmäßige Beleuchtung für stark genutzte Räume vor. Eben diese Notwendigkeit liegt auch bei der funktechnischen Versorgung z.B. durch ein Mobil-Kommunikationssystem vor. Jedoch können bestimmte Räume verstärkt funktechnisch versorgt werden, wenn in ihnen eine besonders hohe Netzlast
- 20 vermutet wird, dies entspricht einer Scheinwerferwirkung von Beleuchtungseinrichtungen.

Auch eine optische Signalisierungseinrichtung ist üblicherweise an Orten starker Frequentierung durch Menschen vorgesehen und richtet ihre durch den Lichtstrahler realisierte

25 Signalisierung auf die Räume mit diesen Menschen. Somit liegt auch bei einer optischen Signalisierungseinrichtung eine Korrelation von optischen Signalisierungsraum und Versorgungsbereich durch die Funkstation vor.

- 30 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Funkstation wird diese mit einer Einrichtung zum Blitzschutz verbunden, die bereits für die Beleuchtungseinrichtung bzw. optische Signalisierungseinrichtung vorgesehen ist. Der
- 35 Blitzschutz ist eine weitere Vorrichtung zum Wetterschutz, die oftmals in diesen Einrichtungen bereits vorhanden ist und die bei einer Installation der erfindungsgemäßen Funkstation

außerhalb von festen Gebäuden nicht zusätzlich bereitgestellt zu werden braucht.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist eine durch die
5 Stromversorgung gespeiste Einrichtung zur Energiespeicherung
vorgesehen, die zur Versorgung der Funkstation bei abge-
schalteter externer Stromversorgung bereit steht. Durch die
Einrichtung zur Energiespeicherung kann die Stromversorgung
10 der Funkstation auch bei abgeschalteter externer Stromver-
sorgung z.B. bei einer Freiluft-Beleuchtungseinrichtung
während des Tages gesichert werden, bzw. bei Ausfällen der
externen Stromversorgung eine Notstromversorgung zur Auf-
rechterhaltung der Flächendeckung des Kommunikationssystems
15 erfolgen. Die Stromversorgung der Funkstation wird dadurch
unabhängiger von der externen Stromversorgung. Eine gal-
vanische Trennung der Funkstation von der externen Strom-
versorgung, die auch durch einen Trenntrafo bewirkt werden
kann, vermeidet zudem, daß direkte Einwirkungen von Störungen
20 auf die externe Stromversorgung die Funktion der Funkstation
beeinträchtigen.

Vorteilhafterweise ist eine Einrichtung zum Kühlen der Funk-
station mit einem aufsteigenden Luftstrom thermisch gekop-
pelt. Ein aufsteigender Luftstrom entsteht beispielsweise
25 durch einen Kamineffekt, wenn warme, leichtere Luft in Boden-
nähe aufsteigt und damit einen Luftstrom erzeugt. Öffnungen
im Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung sind so ausgestaltet,
daß sie diesen Luftstrom aufnehmen und an Einrichtungen zum
Kühlen der Funkstation, beispielsweise Kühlrippen vorbei-
30 führen und somit auch ein Kühlen der Funkstation bewirkt
wird.

Der kommunikationstechnische Anschluß der Funkstation kann
selbstverständlich über eine Festleitung zu weiteren Netz-
35 elementen des Kommunikationssystems erfolgen, jedoch kann
dieser kommunikationstechnische Anschluß auch über eine
Funkverbindung erfolgen, die den Montageort der Beleuchtungs-

einrichtung bzw. optischen Signalisierungseinrichtung leicht erreichen kann.

- 5 Diese Funkverbindung kann insbesondere über Infrarotsignale von weiteren derartigen Einrichtungen oder Signale im Frequenzband von Straßenverkehrskommunikationseinrichtungen sichergestellt werden. Für Infrarotverbindungen sind wirtschaftliche Baugruppen verfügbar, die eine kostengünstige Installation des kommunikationstechnischen Anschluß erlauben.
- 10 Soll das Frequenzband von Straßenverkehrskommunikationseinrichtungen genutzt werden, dann ergibt sich insbesondere bei einer Installation entlang von Straßen der Vorteil, daß keine zusätzliche Frequenzzuteilung nötig ist.
- 15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Funkstation ist in diese an einem Standort mit freier Abstrahlung in direkter Linie zur Erde in einer Montagehöhe von mindestens 2,5 Metern montiert. Die freie Abstrahlung von der Antenneneinrichtung in Richtung Endgerät verhindert eine Abschattung der
- 20 Funksignale und ermöglicht es, die zur Versorgung einer Kommunikationsverbindung nötige Sendeenergie gering zu halten. Die Montagehöhe prägt insbesondere den Funkbereich der Funkstation, so daß eine Mindest-Montagehöhe zur Gewährleistung eines ausreichenden Funkbereiches vorteilhaft ist.
- 25 Beleuchtungseinrichtungen sind, wenn sie als Straßenlampen ausgeprägt sind, meist freistehend, so daß eine Einrichtung zur Solarstromversorgung einfach an ihnen zu montieren ist. Diese Einrichtung zur Solarstromversorgung trägt dazu bei,
- 30 die Stromaufnahme über eine externe Stromversorgung zu verringern. Gleiches gilt für optische Signalisierungseinrichtungen.

- Die erfindungsgemäße Funkstation soll im folgenden unter
- 35 Bezugnahme auf die Figuren anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Erfindung wird bezüglich einer Basisstation für ein GSM-Mobilfunksystem erläutert. Die

erfindungsgemäße Funkstation kann ebenso als Basisstation für andere Mobilfunknetze, für DECT-Schnurlos-Kommunikationssysteme und auch als Funkstationen zum schnurlosen Teilnehmeranschluß (wireless in the local loop) u.s.w. - sowohl auf der Netzseite, als auch auf der Teilnehmerseite - ausgeprägt sein.

Dabei zeigt

- 10 FIG 1 zwei in Straßenlampen integrierte Funkstationen,
- FIG 2 zwei Varianten einer Beleuchtungseinrichtung mit integrierter Funkstation, jeweils in Seitenansicht (a und d),
- 15 Ansicht von unten (b und e) und Ansicht von oben (c und f),
- FIG 3 zwei in Deckenbeleuchtungseinrichtungen integrierte Funkstationen in einem geschlossenen Raum,
- 20 FIG 4 eine Ansicht von unten einer in einer Deckenbeleuchtungseinrichtung integrierten Funkstation,
- FIG 5 eine Funkstation, die in eine Verkehrsampel
- 25 integriert ist, und
- FIG 6 eine Funkstation, die in ein beleuchtetes Verkehrsschild integriert ist.
- 30 FIG 1 zeigt zwei Beleuchtungseinrichtungen in der Gestalt von Straßenlampen. Solche Straßenlampen werden zur Beleuchtung von Straßen, Fußwegen, Fußgängerzonen oder anderen Räumen mit viel Personenverkehr eingesetzt. Diese Straßenlampen werden im Abstand von mehreren Metern in einer Montagehöhe von
- 35 größer 3 Metern auf Masten montiert. Zu Einzelheiten der Montage und Planung von Beleuchtungsanlagen wird auf C.H. Sturm und E. Klein, „Betriebsgeräte und Schaltungen für

elektrische Lampen", Siemens Aktiengesellschaft, Berlin, München, 1992, insbesondere Seiten 326 bis 330 verwiesen.

Die Beleuchtungseinrichtung weist ein Gehäuse G und einen
5 Lichtstrahler L auf, wobei die Beleuchtungseinrichtung mit
einer externen Stromversorgung SV und einer Einrichtung zum
Blitzschutz B verbunden ist. Die Stromversorgung ist bei-
spielsweise eine 230 Volt Wechselspannung. Der Blitzschutz B
der Beleuchtungseinrichtung ist über den Mast durch eine
10 Erdung am Fuße des Mastes realisiert.

In das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung ist eine Funk-
station BS integriert. Diese Basisstation BS ist als Mikro-
Sende/Empfangsstation ausgeprägt und enthält Sende- und
15 Empfangseinrichtungen und Einrichtungen zur Organisation und
Steuerung der Basisstation BS. Die Basisstation BS ist bei-
spielsweise Teil eines GSM-Mobilfunksystems und versorgt
jeweils eine Mikrozelle. Zum inneren Aufbau einer Basis-
station BS wird auf „AirXpress-D900/D1800 Mobile Network Base
20 Station equipment“, Siemens Aktiengesellschaft vom Februar
1996 verwiesen. Zum netzseitigen Anschluß der Basisstation BS
können vorhandene Kabelschächte des die Beleuchtungseinrich-
tung umfaßenden Beleuchtungssystems mitgenutzt werden.

25 Jede Basisstation BS versorgt einen Funkbereich, der zumin-
dest in seinen Randbereichen mit Funkbereichen benachbarter
Basisstationen BS überlappt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel
stellt die Basisstation BS Kanäle auf einer Trägerfrequenz
bereit oder enthält nur die Einrichtungen, die innerhalb des
30 GSM-Mobilfunksystems zur Versorgung der Mikrozelle mit funk-
technischen Ressourcen unbedingt notwendig sind. Dadurch ist
eine Miniaturisierung der Basisstation BS mit geringen Sende-
leistungen von 0,01 bis 2,5 W möglich. Die Miniaturisierung
und die verringerte Leistungsaufnahme erlauben es, die Basis-
35 station BS in das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung zu
integrieren. Durch den einfachen Aufbau der Basisstation BS

wird ebenso Aufwand bei der Überwachung, Steuerung und Wartung (O&M) der Basisstation BS eingespart.

Der Katalog „Außenbeleuchtungen“ der Siemens Aktiengesellschaft, vom 1. Febr. 1993, Bestellnummer E 20002-K8420-A101-A3 zeigt beispielhafte Gehäuseformen für die Integration einer Basisstation BS in das Gehäuse G. Das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung ist aufklappbar, so daß ein leichter Zugang zu Steckmodulen der Basisstation BS möglich ist.

10 Nach FIG 2a erfolgt die Stromversorgung SV und der kommunikationstechnische Anschluß KA über den Mastansatz, wobei der Mastansatz ebenfalls die Einrichtung zum Blitzschutz B führt. Der Stromversorgungsanschluß SA der Basisstation stellt die
15 Verbindung zwischen der externen Stromversorgung SV und der Einrichtung zur Energiespeicherung Akku dar.

Bei eingeschalteter Stromversorgung SV wird sowohl die als Batterie Akku ausgestaltete Einrichtung zur Energiespei-
20 cherung als auch die Basisstation BS mit einer Wechselspannung von 230 Volt versorgt. Gleichzeitig dient die Stromversorgung SV zum Betreiben der Beleuchtungseinrichtung L, die sich im unteren Teil des Gehäuses G befindet.

25 Gemäß FIG 2d kann der kommunikationstechnische Anschluß KA alternativ auch durch eine Funkverbindung erfolgen, wobei auf dem Gehäuse G Antenneneinrichtungen montiert sind, die mit benachbarten Beleuchtungseinrichtungen oder ähnlichen Ein-
richtungen über eine im Sinne einer Richtfunkstrecke ausge-
30prägten Funkschnittstelle verbunden sind. Die Funkschnittstelle kann über Infrarotsignale, in einem für Richtfunk reservierten Frequenzband oder im Frequenzband für Straßen-
verkehrskommunikationseinrichtungen (z.B. für Mautsysteme oder für ein Auto-Radar) oder gar im Frequenzband des Kom-
35 munikationssystems betrieben werden.

- Zum kommunikationstechnischen Anschluß KA wird nach einer weiteren Ausprägung der Basisstation BS ein Funkkanal, der auch zum Versorgen der Zelle einsetzbar ist, benutzt. Damit müßten bei einer Anzahl aufgereihter Beleuchtungseinrichtungen mit Basisstationen BS nur eine Untermenge drahtgebunden kommunikationstechnisch versorgt werden, währenddessen die anderen auf obengenannte Weise im Sinne eines Daisy-Chain, o.ä. versorgt werden.
- 10 Da die durch die Funkverbindungen zu überwindenden Distanzen gering sind, kann mit geringen Sendeleistungen und platzsparend dimensionierten Antenneneinrichtungen gearbeitet werden. Atmosphärische Störungen sind bei diesen geringen Distanzen unbedeutend und Störungen auf andere Kommunikationssysteme gering.

- In den FIG 2b und 2e ist in einer Ansicht aus der Bodenperspektive das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung gezeigt. Der Lichtstrahler L, dessen Abstrahlungsdiagramm kegelförmig ist hat eine optisch wenig abgeschattete Abstrahlungsapertur zur Erdoberfläche. An seiner Seite sind Antenneneinrichtungen AE montiert, die als Antenneneinrichtungen der Basisstation BS die funktechnische Versorgung der Mikrozelle vornehmen. Die Antenneneinrichtungen AE können auch mit Antennen für den kommunikationstechnischen Anschluß KA kombiniert werden.

- In FIG 2e ist ein Spalt dargestellt, der unterhalb und alternativ auch an den Rändern des Gehäuses einen aufsteigenden Luftstrom aufnehmen kann. Dieser Luftstrom dringt in das Gehäuse G ein und ist thermisch mit einer Einrichtung KA zum Kühlen der Basisstation BS verbunden. Durch den Kamineffekt und die Strömung der aufsteigenden Luft wird ein zusätzlicher Kühleffekt für die Basisstation BS erzielt. Es kann dabei vorgesehen sein, daß der Lichtstrahler L gegenüber der Basisstation BS thermisch isoliert ist. Alternativ kann durch eine steuerbare Wärmeübertragung beispielsweise während der Nacht die Basisstation BS durch den Lichtstrahler L vorgeheizt

10

werden. Die Ausgestaltung der thermischen Kopplung zwischen Lichtstrahler L und Basisstation BS kann besonders vorteilhaft genutzt werden, wenn die Basisstation BS z.B. während der Nachtstunden in einen Stand-by-Betrieb geschaltet ist.

5

Zur Kühlung der Basisstation BS können die stark erhitzten Einrichtungen auf einen Kühlkörper montiert sein, der thermisch leitend mit der Außenwand des Gehäuses G verbunden ist. Ebenso kann im Sinne eines Windrades Frischluft seitlich in das Gehäuse G einströmen und zur Kühlung der Basisstation BS beitragen.

10

Die FIG 2c und 2f zeigen eine Ansicht von oben auf das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung. Auf der Oberseite des Gehäuses G oder den Seiten sind Luftauslaßschlitze vorgesehen, die zur Einrichtung zum Kühlen K der Basisstation BS vorgesehen sind und den Luftauslaß ermöglichen. Diese Schlitze sind gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt. Zusätzlich ist gemäß FIG 2f eine Einrichtung S zur Solarstromversorgung vorgesehen, die mit der Batterie (Akku) oder direkt mit der Stromversorgung SV verbunden ist. Über ein Solarpanel wird ein Teil der Lichtstrahlung absorbiert und in elektrische Energie umgewandelt, die zur Stromversorgung der Basisstation BS beiträgt.

20

FIG 3 zeigt eine als Deckenbeleuchtung ausgeprägte Beleuchtungseinrichtung, in die eine Basisstation BS integriert ist. Zusätzlich zur externen Stromversorgung SV, die für die Beleuchtungseinrichtung und die Basisstation BS vorgesehen ist, liegt ein kommunikationstechnischer Anschluß KA vor, der die Basisstationen BS mit weiteren Einrichtungen des Mobilkommunikationssystems, z.B. einem Basisstationscontroller verbindet.

30

Die Beleuchtungseinrichtung ist derartig in die Decke des Innenraumes eingebaut, daß eine Öffnung für den Lichtstrahler

35

L und Oberflächen für die Montage von Antenneneinrichtungen AE der Basisstation BS sichtbar sind.

Die Integration der Basisstation BS in das Gehäuse G der Beleuchtungseinrichtung kann zum vollständigen Einschließen der Basisstation in dieses Gehäuse G oder nur zum teilweisen Einschließen führen.

Gemäß FIG 4 ist vorgesehen, zur Kühlung der Basisstation BS die Öffnung für den Lichtstrahler L und eventuell zusätzlich die Antenneneinrichtungen AE in einen Zugang für eine Klimaanlage K einzubringen, wobei die Klimaanlage K gleichzeitig zur Kühlung der Basisstation BS verwendet wird.

FIG 5 zeigt eine optische Signalisierungseinrichtung in Form einer Verkehrsampel. Solche Verkehrsampeln werden zur Signalisierung für den straßengebundenen Fahrzeugverkehr, aber auch für andere Verkehrsmittel und für Fußgänger eingesetzt. Diese Verkehrsampeln werden so z.B. an Straßenkreuzungen in einer Montagehöhe von größer 2,5 Metern auf Masten oder auch hängend an Seilen montiert. Zu Einzelheiten der Montage und Ausgestaltung von Verkehrsampeln wird auf die US Patentschrift US 2,925,458 verwiesen.

Die optische Signalisierungseinrichtung nach FIG 5 weist ein Gehäuse G und mehrere Lichtstrahler L auf, wobei die Signalisierungseinrichtung mit einer externen Stromversorgung SV und einer Einrichtung zum Blitzschutz B verbunden ist. Die Stromversorgung ist beispielsweise eine 230 Volt Wechselspannung. Der Blitzschutz B der Signalisierungseinrichtung ist über den Mast durch eine Erdung am Fuße des Mastes realisiert.

In das Gehäuse G der Signalisierungseinrichtung ist eine Basisstation BS integriert. Diese Basisstation BS ist wie in FIG 1 und 2 geschildert aufgebaut.

- Antenneneinrichtungen AE der Basisstation BS sind an die Außenwand des Gehäuses der Signalisierungseinrichtung montiert, wobei eine Rundstrahlcharakteristik oder auch eine richtungsgebunden Abstrahlung erzielt werden kann. Die Antenneneinrichtungen AE der Basisstation BS nehmen die funkttechnische Versorgung der Mikrozeile vor. Die Antenneneinrichtungen AE können auch mit Antennen für den kommunikationstechnischen Anschluß KA kombiniert werden. Der kommunikationstechnische Anschluß KA erfolgt nach einer alternativen Ausführungsform über eine Steuerung der Signalisierungseinrichtung. Insbesondere bei vernetzten Verkehrsleiteinrichtungen, z.B. in Großstädten werden somit bereits verlegte Übertragungsstrecken mitbenutzt.
- Wie auch bei der Beleuchtungseinrichtung ist es vorteilhaft, die konstruktive Ausgestaltung der Antenneneinrichtungen AE an die eines Lichtstrahlers L zu koppeln. So kann eine Ausparung im Gehäuse G der Signalisierungseinrichtung den Lichtstrahler L zur optischen Signalisierung und eine Antenneneinrichtung AE aufnehmen. Der Lichtstrahler L und die entsprechende Antenneneinrichtung AE haben somit ähnliche Abstrahlungsdiagramme.
- Es ist bekannt, die Steuerung einer Signalisierungseinrichtung mit dem Verkehrsaufkommen zu verbinden, indem z.B. bei einer Verkehrsampel die Ampelphasen für die besonders beanspruchte Durchlaßrichtung verlängert werden. In gleicher Weise kann die Information über das Verkehrsaufkommen zur Steuerung der Basisstation BS genutzt werden. Bei hohem Verkehrsaufkommen - damit liegt in der Regel auch eine hohe Nachfrage nach kommunikationstechnischer Versorgung vor - können beispielsweise zusätzliche Frequenzkanäle zugeschaltet werden.
- Nach FIG 6 ist die optische Signalisierungseinrichtung als Verkehrsschild mit Lichtstrahler L ausgeprägt. Viele Verkehrsschilder oder Hinweisschilder sind beleuchtet, um sie

13

besser sichtbar zu machen. Die in FIG 6 dargestellte innere Beleuchtung wird durch einen Lichtstrahler L realisiert, der im Gehäuse G des Verkehrsschildes angeordnet ist und dessen Strahlung eine z.B. verglaste Außenwand des Gehäuses G durchscheint. Auf dieser verglasten Außenwand ist die Signalisierungsnachricht des Verkehrsschildes aufgebracht. Diese Signalisierungsnachricht ist im Dunklen durch die Beleuchtung gut sichtbar. Im Gehäuse G ist zusätzlich eine Basisstation BS integriert. Antenneneinrichtungen AE sind auf einer oder mehreren Außenwänden des Gehäuses G angebracht und sichern so die bestimmungsgemäße funktechnische Versorgung.

Bei der Auswahl und Montage der zuvor geschilderten Beleuchtungs- bzw. Signalisierungseinrichtungen ist zu beachten, daß Standorte mit hohem Personenaufkommen ausgewählt werden. Dabei ist auch auf eine möglichst große Verweildauer der Verkehrsteilnehmer im Funkereich der Basisstation zu achten, so daß Zonen mit einem stehenden Verkehr gegenüber Zonen mit fließenden Verkehr vorzuziehen sind.

20

Patentansprüche

1. Funkstation (BS) für ein Mobil-Kommunikationssystem,
mit einem netzseitigen kommunikationstechnischen Anschluß
5 (KA) und mit einem Stromversorgungsanschluß (SA),
dadurch gekennzeichnet,
- daß die Funkstation (BS) in ein Gehäuse (G) einer optischen
Signalisierungseinrichtung mit zumindest einem Lichtstrah-
10 ler (L) und einer externen Stromversorgung (SV) integriert
ist.
2. Funkstation (BS) für ein Mobil-Kommunikationssystem,
mit einem netzseitigen kommunikationstechnischen Anschluß
(KA) und mit einem Stromversorgungsanschluß (SA),
15 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Funkstation (BS) in ein Gehäuse (G) einer Beleuch-
tungseinrichtung mit zumindest einem Lichtstrahler (L) und
einer externen Stromversorgung (SV) integriert ist.
- 20 3. Funkstation (BS) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stromversorgungsanschluß (SA) der Funkstation (BS)
an die externe Stromversorgung (SV) angeschlossen ist.
- 25 4. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
mit einer Antenneneinrichtung (AE), deren Abstrahlungsdiagramm
mit dem des Lichtstrahlers (L) korrespondiert.
5. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (G) mit einer Einrichtung (B) zum Blitzschutz
verbunden ist, an die zusätzlich die Funkstation (BS) ange-
schlossen ist.
- 35 6. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
mit einer durch die Stromversorgung (SV) gespeisten Einrich-
tung (Akku) zur Energiespeicherung, die zur Versorgung der

15

Funkstation (BS) bei abgeschalteter externer Stromversorgung (SV) vorgesehen ist.

5 7. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Einrichtung (K) zum Kühlen der Funkstation (BS), die mit einem externen Luftstrom thermisch gekoppelt ist.

8. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der kommunikationstechnischen Anschluß (KA) der Funkstation (BS) über eine Funkverbindung erfolgt.

9. Funkstation (BS) nach Anspruch 8, bei der die Funkverbindung über Infrarotsignale von weiteren Standorten sichergestellt wird.

15

10. Funkstation (BS) nach Anspruch 8, bei der die Funkverbindung über Signale im Frequenzband von Straßenverkehrskommunikationseinrichtungen von weiteren Standorten sichergestellt wird.

20

11. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die an einem Standort mit freier Abstrahlung in direkter Linie zu einem Endgerät (MS).

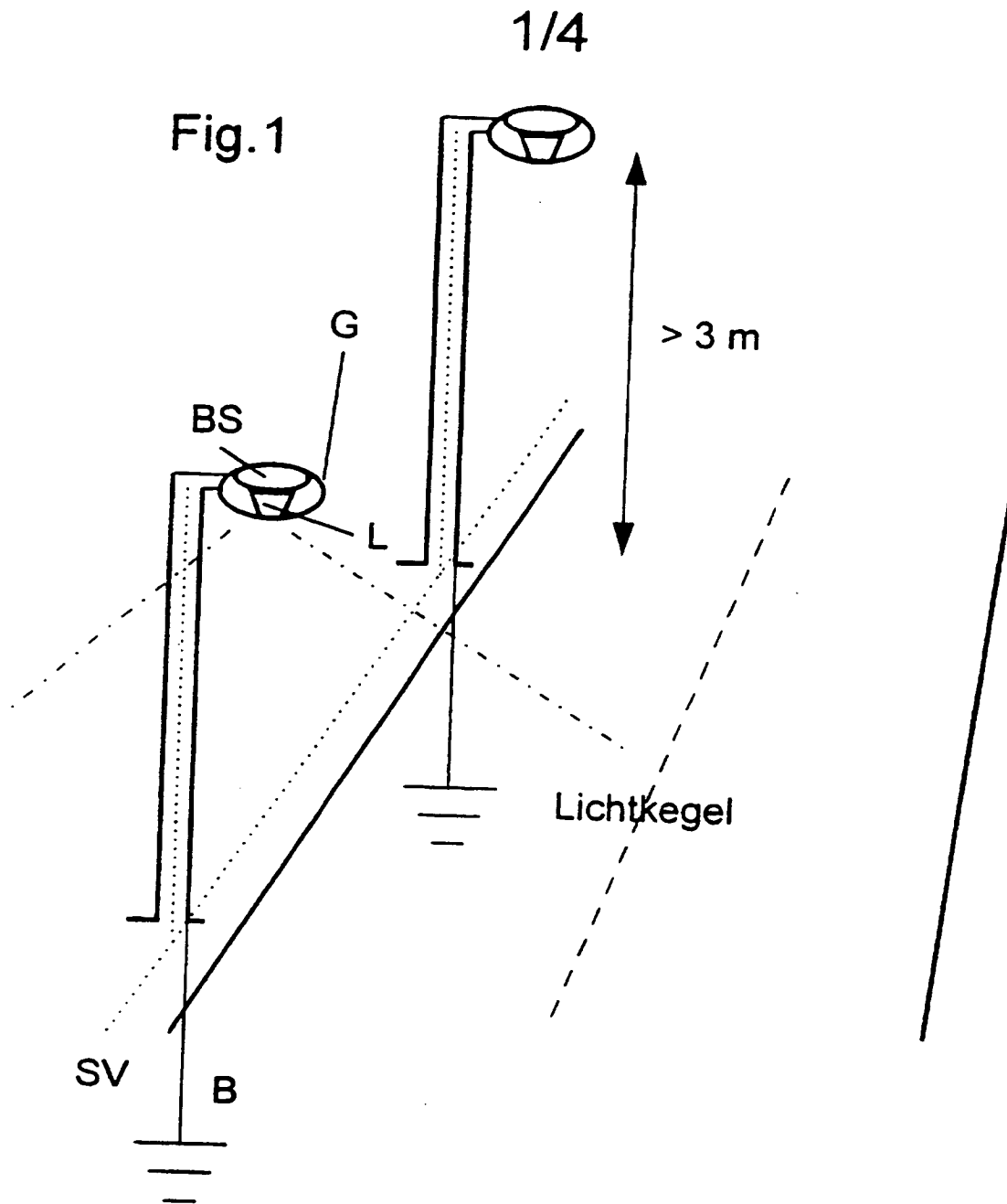
25 12. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Montagehöhe von mindestens 2,5 m.

13. Funkstation (BS) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Einrichtung (S) zur Solarstromversorgung.

30

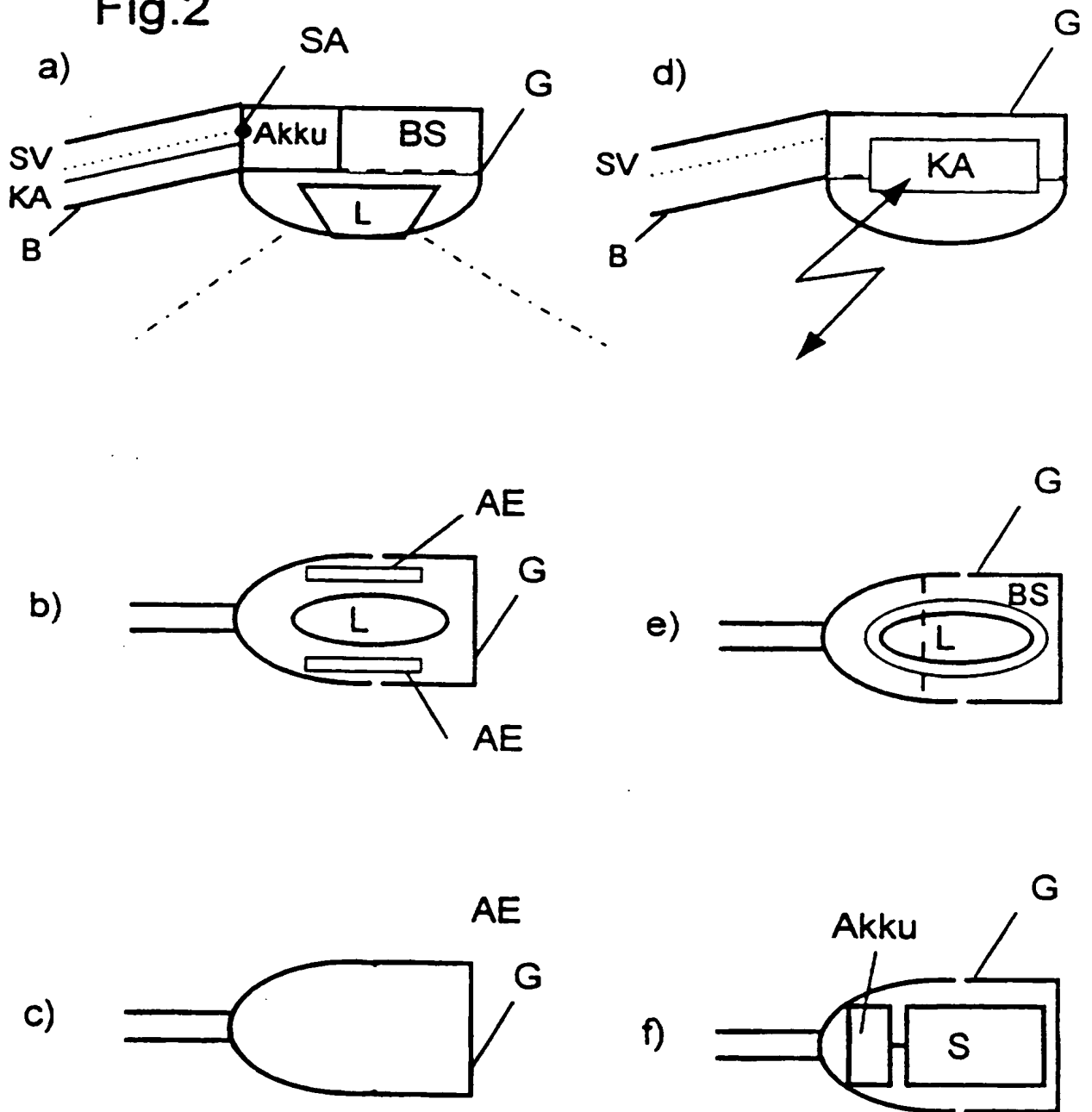
14. Funkstation nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 13, bei der die optische Signalisierungseinrichtung durch eine Verkehrsampel realisiert ist.

35 15. Funkstation nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei der die Beleuchtungseinrichtung durch eine Straßenlaterne realisiert ist.



2/4

Fig.2



3/4

Fig.3

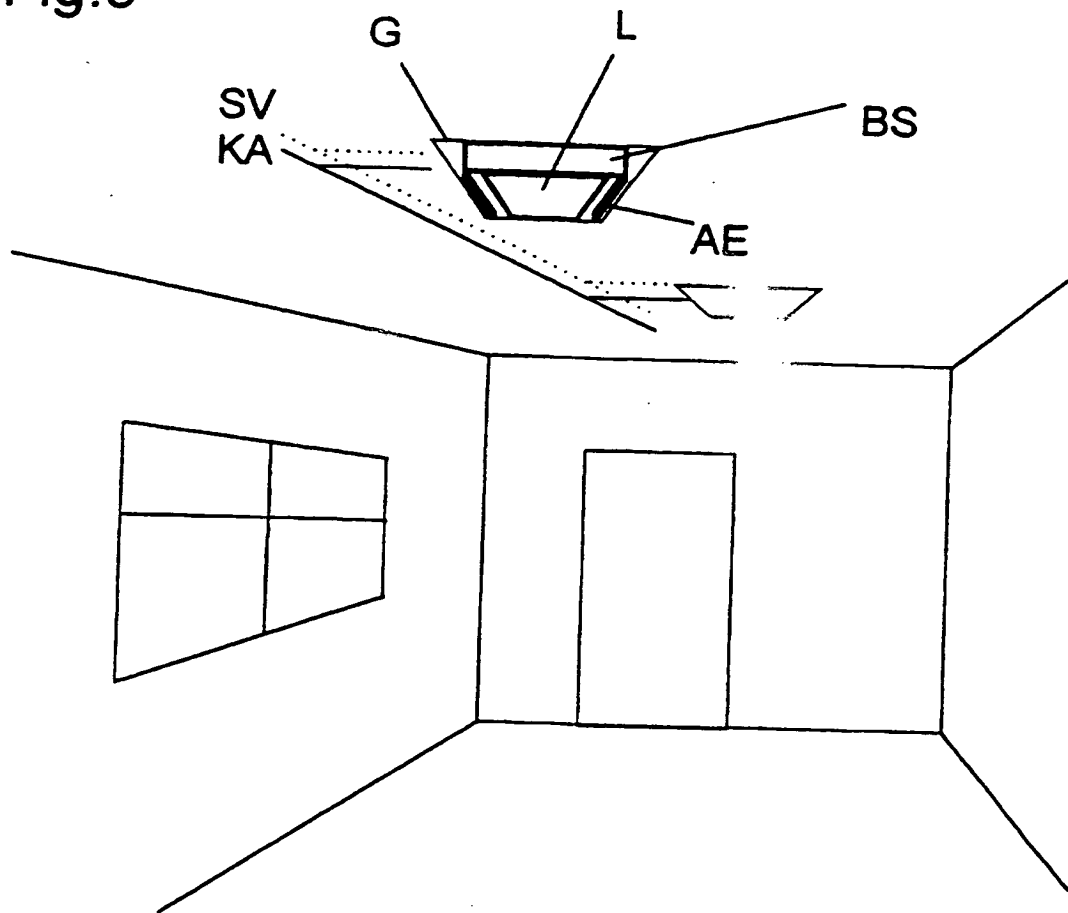
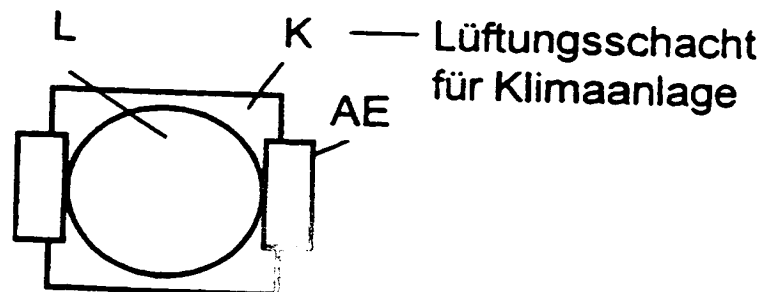


Fig.4



4/4

Fig.5

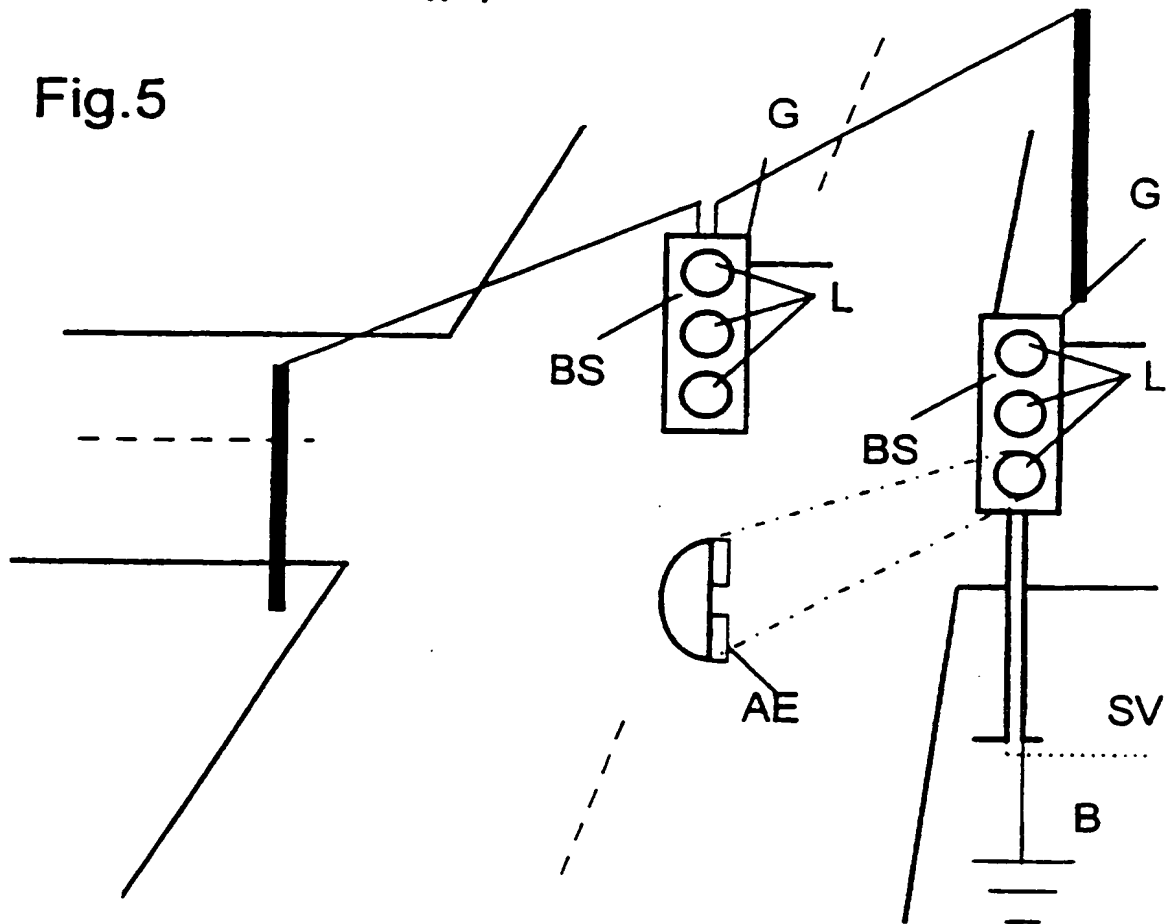
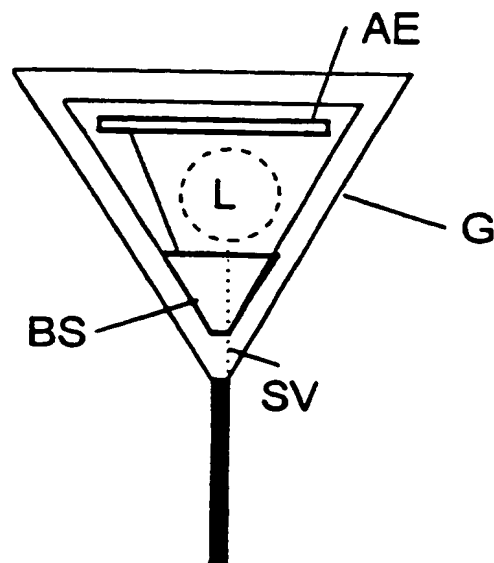


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 97/02069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04B1/38 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document with indication where appropriate of the relevant passages | Relevant to claim No |
|----------|---|----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 280 (E-1555), 27 May 1994 & JP 06 053894 A (NIPPON STEEL CORP), 25 February 1994. see abstract | 1-3.11. 12.15 |
| X | EP 0 710 999 A (NEC CORPORATION) 8 May 1996 see column 2, line 27 - column 3, line 5 see column 4, line 32 - column 6, line 8 see figures 2-5 | 1-3.11. 12.15 |
| A | US 5 424 859 A (UEHARA ET AL) 13 June 1995 see column 2, line 14 - column 3, line 56 see column 10, line 16 - line 61 | 1-4.6.8. 9.11.12 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C

☒ Patent family members are listed in annex

Special categories of cited documents

- A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E earlier document but published on or after the international filing date
- L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P document published prior to the international filing date but after than the priority date claimed

- T later document published after the international filing date or priority date and not in contact with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 1998

Date of mailing of the international search report

12/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office P.O. Box 1818 Patentlaan 2
NL - 2280 MV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tr: 31 651 200 0
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Behringer, L.V.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. National Application No

PCT/DE 97/02069

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family members: | Publication date |
|---|---------------------|---------------------------|---------------------|
| EP 0710999 A | 08-05-96 | JP 2531362 B | 04-09-96 |
| | | JP 7095647 A | 07-04-95 |
| | | US 5556066 A | 17-09-96 |
| | | US 5673886 A | 07-10-97 |
| US 5424859 A | 13-06-95 | JP 6164460 A | 10-06-94 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.ationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02069

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04B1/38 H04B7/26

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 H04Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitrag Anspruch Nr. |
|-----------|--|----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 280 (E-1555), 27. Mai 1994 & JP 06 053894 A (NIPPON STEEL CORP). 25. Februar 1994. siehe Zusammenfassung | 1-3.11. 12.15 |
| X | EP 0 710 999 A (NEC CORPORATION) 3. Mai 1996 siehe Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 5 siehe Spalte 4, Zeile 32 - Spalte 6, Zeile 8 siehe Abbildungen 2-5 | 1-3.11. 12.15 |

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definieren oder nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

S* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 1998

Abschlussdatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P. 9, 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040 Tr. 31 651 300 m
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Behringer, L.V.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02069

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruchs Nr. |
|-----------|--|--------------------------------|
| A | <p>US 5 424 859 A (UEHARA ET AL) 13. Juni 1995</p> <p>siehe Spalte 2. Zeile 14 - Spalte 3. Zeile 56</p> <p>siehe Spalte 10. Zeile 16 - Zeile 61</p> <p>-----</p> | <p>1-4.6.8.</p> <p>9.11.12</p> |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02069

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0710999 A | 08-05-96 | JP 2531362 B | 04-09-96 |
| | | JP 7095647 A | 07-04-95 |
| | | US 5556066 A | 17-09-96 |
| | | US 5673886 A | 07-10-97 |
| US 5424859 A | 13-06-95 | JP 6164460 A | 10-06-94 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)